

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DOS LAGOS DAS CARPAS DO PARQUE DA ÁGUA BRANCA E PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO*

João Alexandre Saviolo OSTI^{1,5}, Cacilda Thais Janson MERCANTE^{2,5}, Clovis Ferreira do CARMO^{2,5}, Marcos CERQUEIRA^{2,5}, Maria Teresa Duarte GIMAS^{2,5}, Luiz dos Santos EVANGELISTA^{3,5}, Ana Carolina PEIXOTO^{4,5}

¹ Pesquisador Associado ao Instituto de Pesca

² Pesquisador Científico do Instituto de Pesca

³ Técnico do Instituto de Pesca

⁴ Aluna de Iniciação Científica do Instituto de Pesca

⁵ Endereço/Address: Centro de Pesquisa em Recursos Hídricos – Instituto de Pesca – APTA – SAA. Av. Francisco Matarazzo, 455 – CEP: 05015000 – São Paulo – SP – Brasil. e-mail: cthais@pesca.sp.gov.br

* Apoio financeiro: FUNDEPAG

Palavras-chave: Eutrofização; parque urbano, poluição, ecologia da paisagem

INTRODUÇÃO

Os Parques de Uso Múltiplo devem situar-se dentro de centros urbanos, ou contíguos a eles em áreas de fácil acesso à população, predominantemente coberta por vegetação nativa ou exótica. Tais ambientes estão sujeitos a interferências antrópicas, notadamente lagos inseridos nesses locais, sendo os principais impactos gerados em função das atividades humanas, a diminuição da diversidade de habitats e microhabitats e a eutrofização artificial (GOULAR e CALLISTO, 2003). Os lagos inseridos no Parque Fernando Costa, “Parque da Água Branca”, apresentam função paisagística (beleza cênica) e são utilizados para a contemplação do meio ambiente e lazer da população. As águas destes lagos têm apresentado coloração verde azulada, com algumas formações de grumos e espuma, comprometendo a contemplação da beleza cênica dos lagos pelo público. Desta forma, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a qualidade da água de um lago urbano e propor medidas mitigadoras para controle da poluição e a conservação da paisagem visando a manutenção da beleza cênica do local. O estudo está associado ao Projeto SGP 2012 intitulado: “Programa de controle de eutrofização dos Lagos das Carpas do Parque da Água Branca por meio de Ilhas Flutuantes Artificiais (IFAs)” localizado na cidade de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Em novembro de 2017 foram realizadas 12 coletas de água na sub-superfície de 2 lagos povoados com carpas denominados Tanque 1 (T1) com chafariz, e Tanque 2 (T2) sem chafariz. As coletas ocorreram em 3 horários diferentes em 2 dias. As variáveis pH, temperatura da água ($^{\circ}\text{C}$), condutividade elétrica (mS cm^{-1}), turbidez (NTU) e oxigênio dissolvido (mg L^{-1}) foram medidas “in locu” com multisonda Horiba W-53. As concentrações dos nutrientes: amônio (mg L^{-1}), nitrogênio total ($\mu\text{g L}^{-1}$), ortofosfato ($\mu\text{g L}^{-1}$) e fósforo total ($\mu\text{g L}^{-1}$) (APHA, 1998) foram determinadas no Laboratório de Limnologia do Instituto de Pesca. A estimativa da biomassa fitoplanctônica foi quantificada por meio das concentrações de Clorofila *a* ($\mu\text{g L}^{-1}$). Para análise taxonômica da comunidade fitoplanctônica, a amostra de água foi filtrada através de rede de plâncton com abertura de malha de 20 μm .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As altas concentrações de fósforo total (Tabela 1) detectadas nos lagos T1 e T2, com 92,37 e 99,89 $\mu\text{g L}^{-1}$, respectivamente, evidenciam a existência de uma fonte deste nutriente e indicam um ambiente favorável ao crescimento de algas planctônicas.

Tabela 1. Valor médio e desvio padrão para os valores de: pH, temperatura da água (T), condutividade elétrica (Cond), turbidez (Tur), oxigênio dissolvido (OD), íon amônio (NH_4), nitrogênio total (NT), ortofosfato (ORT), fósforo total (PT) e clorofila *a*, para os lagos do parque da Água Branca (n = 6).

	pH	T ($^{\circ}\text{C}$)	Cond (mS cm^{-1})	Tur (NTU)	OD (mg L^{-1})	NH_4 (mg L^{-1})	NT ($\mu\text{g L}^{-1}$)	ORT ($\mu\text{g L}^{-1}$)	PT ($\mu\text{g L}^{-1}$)	Cl _a ($\mu\text{g L}^{-1}$)
T1	8,41 $\pm$ 0,17	20,95 $\pm$ 0,54	0,20 $\pm$ 0	51,20 $\pm$ 9,90	9,27 $\pm$ 0,65	0,47 $\pm$ 0,02	607,68 $\pm$ 17,23	26,17 $\pm$ 0,67	92,37 $\pm$ 2,10	14,52 $\pm$ 1,73
T2	8,17 $\pm$ 0,24	21,43 $\pm$ 0,39	0,20 $\pm$ 0	56,30 $\pm$ 9,60	8,52 $\pm$ 0,30	0,50 $\pm$ 0,02	655,09 $\pm$ 13,30	27,92 $\pm$ 0,21	99,87 $\pm$ 1,16	15,82 $\pm$ 1,79

Algumas cianobactérias consideradas formadoras de florações e potencialmente tóxicas foram identificadas nas amostras dos lagos (*Microcystis aeruginosa*, *Microcystis brasiliensis*, *Microcystis wesenbergii*, *Radiocystis fernandoi*). O registro destas espécies nos lagos pode ser considerado risco para saúde dos organismos que habitam estes locais (ex. peixes e aves) devido à toxicidade (ROMO *et al.*, 2012), principalmente pela bioacumulação destas toxinas pelos peixes (MOHAMED *et al.*, 2003). A baixa renovação da água dos lagos, onde parte da água que sai pelo vertedouro do lago 2 é utilizado pelo chafariz do lago 1, fazendo um sistema de recirculação de água, pode ter proporcionado um sistema estável, oferecendo

vantagem competitiva para espécies de crescimento lento, como é o caso das cianobactérias que formam floração (ex. *Cylindrospermopsis*, *Dolichospermum*, *Microcystis*) (BRASIL e HUSZAR, 2011). Diante dos dados apresentados, concluímos que há necessidade de intervenção nos lagos vislumbrando a melhoria da qualidade da água, buscando não somente o aperfeiçoamento na qualidade cênica dos lagos, como a qualidade de vida dos organismos existentes. As propostas de mitigação são: aumento do volume da entrada de água; limpeza mecânica da superfície da água; retirada das algas através do rebaixamento da coluna da água de 4 a 6 cm; uso de plantas aquáticas (exemplo *Eichhornia crassipes*) para controle da quantidade de nutrientes (Técnica de Biomanipulação); uso de bioflocos (probiótico) para redução das algas. Após verificação de todas as possibilidades entendeu-se que, para as condições em que se apresentam os lagos, a técnica de biomanipulação seria a mais adequada. A técnica de biomanipulação com a utilização plantas aquáticas (wetland construídas - WCs) é uma alternativa aos tratamentos convencionais, por utilizar processos naturais para a remoção de poluentes (OSTI *et al.*, 2018). As ilhas flutuantes (IFAs) são uma variação das WCs e têm como vantagem a melhoria da qualidade da água de diferentes fontes poluidoras, além de serem atraentes paisagisticamente.

REFERÊNCIAS

- APHA; AWWA; WPCF. 1998 *Standard Methods for the examination of Water and Wastewater*, 20 ed. Washington, D.C: APHA – American Public Health Association, AWWA – American Water Works Association, and WPCF – Water Pollution Control Federation, 1085p.
- GOULART, M.D.; CALLISTO, M. 2003 Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. *Revista FAPAM*, Pará de Minas, 2 (1): 1-9.
- BRASIL, J.; HUSZAR, V.L.M. 2011 O papel dos traços funcionais Na Ecologia do fitoplâncton continental. *Oecologia Australis*, 15(4): 799-834.
- MAGALHÃES, V.F.; SOARES, R.M.; AZEVEDO S.M.F.O. 2001 Microcystin contamination in fish from the Jacarepaguá (Rio de Janeiro, Brazil): ecological implication and human health risk. *Toxicon*, 39: 1077-85.
- MOHAMED, Z.; CARMICHAEL, W.W.; HUSSEIN, A.A. 2003 Estimation of microcystins in the freshwater fish *Oreochromis niloticus* in an Egyptian fish farm containing a microcystis bloom. *Environmental Toxicology*, 18: 137-41.

- OSTI, J.A.S.; HENARES, M.N.P.; CAMARGO, A.F.M. 2018 The efficiency of free-floating and emergent aquatic macrophytes in constructed wetlands for the treatment of a fishpond effluent. *Aquaculture Research*, 49(10): 3468-76.
- ROMO, S.; SORIA, J.; FERNANDEZ, F.; OUAHID, Y.; BARÓN-SOLÁ, A. 2012 Water residence time and the dynamics of toxic cyanobacteria. *Freshwater Biology*, 58(3): 513-522. Doi: 10.1111/j.1365-2427.2012.02734.x